

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 21/304

F 2 6 B 11/04

識別記号

3 5 1 S

庁内整理番号

8832-4M

9140-3L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21)出願番号

特願平5-44028

(22)出願日

平成 5年(1993) 3月 4日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都新宿区西新宿 2丁目 3番 1号

(71)出願人 592104715

東京エレクトロン九州株式会社

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41

(72)発明者 本田 儀幸

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エ  
レクトロン佐賀株式会社内

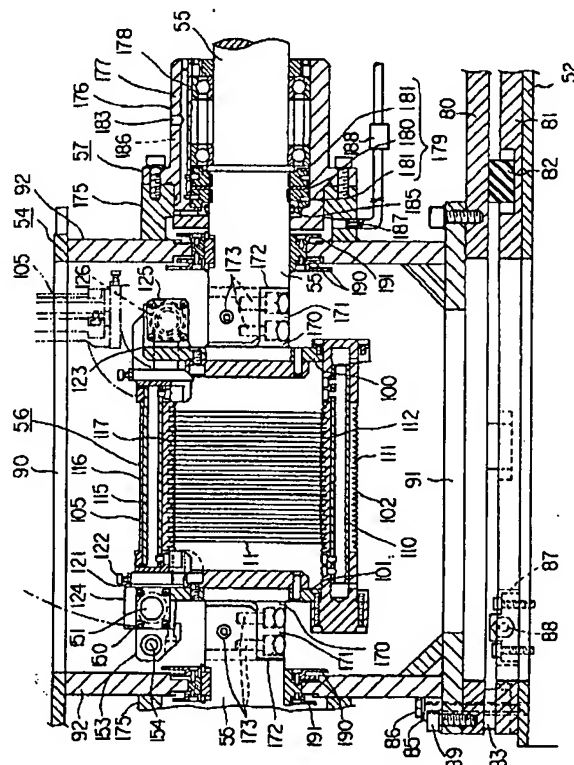
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 回転処理装置

(57)【要約】

【目的】 回転軸の軸受部のシールが確実で、外部からの発塵の筐体内へ侵入を防止でき、且つ筐体内に発生した水分のシール部への侵入を確実に抑えてシール機能の減退を防げる軸受機構を備えた回転処理装置を提供することにある。

【構成】 ウエハ 11 を保持した回転保持機構 56 を筐体 54 内に支持する回転軸 55 の軸受機構 57 を、筐体 54 の壁 92 に設けたケーシング 177 と、このケーシング 177 内に配する軸受 178 と、ケーシング 177 内の軸受 178 よりも内端側に配する磁性流体シール 179 と、更に内端側に配するラビリンスシール 185 と、これよりも内端側の狭いラビリンス空間に清浄気体を供給するパージガス導入通路 186 と、その清浄気体を排気する強制排気機構 188 とを備えて構成し、且つこの軸受機構 57 より内端側に回転軸 55 と一体に回転する大径鐳状のスリング 190、191 を設けたことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理体を保持した回転保持機構を筐体内に設けられた回転軸により支持して回転しながら前記被処理体を処理する回転処理装置において、前記筐体の壁部に設けた軸受ハウジングと、この軸受ハウジング内に配し前記回転軸を回転自在に支承する軸受と、前記軸受ハウジング内の軸受よりも内端側に配する磁性流体シールと、更に前記軸受ハウジング内の磁性流体シールよりも内端側に配するラビリンスシールと、このラビリンスシールの狭い空間に清浄気体を供給するパージガス導入通路とを備えてなる軸受機構を設け、且つこの軸受機構より内端側に前記回転軸と一体に回転する大径錐状のスリングを設けて構成したことを特徴とする回転処理装置。

【請求項2】 請求項1記載のスリングは、筐体壁の軸挿通孔の近傍で該筐体内側と、筐体外側の軸受機構との間との両位置に配置したことを特徴とする回転処理装置。

【請求項3】 被処理体を保持した回転保持機構を筐体内に設けられた回転軸により支持して回転しながら前記被処理体を処理する回転処理装置において、前記筐体の壁部に設けた軸受ハウジングと、この軸受ハウジング内に配し前記回転軸を回転自在に支承する軸受と、前記軸受ハウジング内の軸受よりも内端側に配する磁性流体シールと、更に前記軸受ハウジング内の磁性流体シールよりも内端側に配するラビリンスシールと、このラビリンスシールの狭い空間に清浄気体を供給するパージガス導入通路及びパージガス導出通路と、このパージガス導出通路の出口に接続した強制排気機構とを備えてなる軸受機構を設け、且つこの軸受機構より内端側に前記回転軸と一体に回転する大径錐状のスリングを設けて構成したことを特徴とする回転処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、被処理体を保持した被処理体保持機構を筐体内で回転させて前記被処理体を処理する回転処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、半導体ウエハやガラス基板等に各種の処理を施して半導体製品や液晶表示製品等を製造する過程においては、それら半導体ウエハやガラス基板等の被処理体に各種の薬液等を作用させることから、例えばその薬液処理後に被処理体に残留する薬液を除去する目的で、純水などを用いた洗浄が行われ、その後被処理体に付着する水分を除去する乾燥が行われている。

【0003】この場合、生産効率を高めるために、迅速な乾燥が要求されることから、ウエハ等の被処理体を高速回転させて、遠心力により水滴を飛散させる回転式乾燥処理装置（スピンドライヤー）が採用されて来ている。

【0004】この種の回転式乾燥処理装置は、例えば特開平1-255227号公報に示されている。これを図23及び図24により簡単に述べる。まず、断面矩形状の筐体（ハウジング）2内に被処理体を保持するロータ（回転保持機構）3が両端に突出する回転軸4を介して軸受機構5により回転自在に支持されている。その一端側の回転軸4がモータ6の駆動により回転することでロータ3全体が高速回転（自転）するようになっている。

10 【0005】このロータ3は、両端の回転軸4に支持されて対向配置する円板状の回転部材7と、この両回転部材7の下部に横架する状態に連結された複数本の下部保持部材8と、両回転部材7の上部に跨がるように配された上部保持部材9とを備えてなる。

【0006】このロータ3の下部保持部材8並びに上部保持部材9は、それぞれ棒状のもので、図25に示す如く、多数のウエハ保持溝10を等ピッチで有している。このロータ3が上下保持部材8、9相互間に、被処理体としての多数枚のウエハ11を等間隔を存してそれぞれ垂直状態に保持して回転できるようになっている。

20 【0007】その上部保持部材9は、前記両端の回転軸4に対し揺動アーム12を介し揺動可能に支持され、平時は図示しないスプリングの付勢で両端の回転部材7の上部に跨がるように閉成状態を保ってウエハ11を保持し、ウエハ11の挿脱時には、前記筐体2の側壁に貫設したエアシリンダ13によりアーム14を介して押されることで一側方に揺動してウエハ11の保持を解除するようになっている。

30 【0008】また、筐体2の上部には開閉可能な蓋体15が設けられていると共に、筐体2内の上方角部には清浄な気体を内部へ導入するためのフィルタ付きの吸気口16が設けられ、この吸気口16と反対側の壁面に筐体2内の気体を排出するための排気口17が設けられている。

【0009】そして、筐体2内に清浄な気体を流通させながら、モータ6の駆動により回転軸4を介しロータ3を多数枚のウエハ11と共に回転させることで、各ウエハ11に付着している水分を回転による遠心力により飛散されると共に、ウエハ11表面に残存する水分を流通する清浄気体により蒸発除去するようにしている。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述した回転乾燥処理装置等においては、一般的に回転保持機構としてのロータ3を両端側から支持する回転軸4が、筐体2の両端壁の軸挿通孔に貫通して両外側の軸受機構5に回転自在に支承される構成であるので、その回転軸4が貫通する隙間を介し外部の軸受等から発生する発塵が筐体2内へ侵入する虞れがあり、この部分を確実にシールする必要がある。

50 【0011】しかしながら、高速回転する回転軸4の貫

3

挿部を確実にシールすることは、なかなか難しく、例えば、この種の回転部のシールとして磁性流体シールと言った技術を採用することが知られているが、この磁性流体シールは水に弱く、ウェハ11の乾燥時に筐体2内に発生した水分が該磁性流体シールに侵入すると、磁性流体が乱れてシール機能が損なわれてしまう問題があり、優れたシール効果を実現させることが困難であった。

【0012】本発明は、上記事情に鑑みなされ、その目的とするところは、筐体の回転軸が貫挿する軸受部でのシールを確実にし、外部からの発塵等の不純物の筐体内へ侵入を確実に防止できると共に、筐体内に発生した水分の軸受シール部への侵入を確実に抑えてシール機能の減退を防ぎ、優れたシール効果が得られる軸受機構を備えた回転処理装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の回転処理装置は、上記目的を達成するために、被処理体を保持した回転保持機構を筐体内に回転軸により支持して回転しながら前記被処理体処理する回転処理装置において、前記筐体の壁部に設けた軸受ハウジングと、この軸受ハウジング内に配し前記回転軸を回転自在に支承する軸受と、前記軸受ハウジング内の軸受よりも内端側に配する磁性流体シールと、更に前記軸受ハウジング内の磁性流体シールよりも内端側に配するラビリンスシールと、このラビリンスシールの狭い空間に清浄気体を供給するパージガス導入通路とを備えてなる軸受機構を設け、且つこの軸受機構より内端側に前記回転軸と一体に回転する大径鍔状のスリングを設けて構成したことを特徴とする。なお、前記スリングは、筐体壁の軸挿通孔の近傍で該筐体内側と、筐体外側の軸受機構との間との両位置に配置することが望ましい。

【0014】また、前記軸受機構は、ラビリンスシールの狭い空間に清浄気体を供給するパージガス導入通路の他に、その空間からパージガス導出通路を介して清浄気体を外部に排気する強制排気機構を備えることが望ましい。

【0015】

【作用】前記構成の回転処理装置であれば、筐体壁に設けた軸受機構の軸受ハウジング内の磁性流体シールにより、筐体内をシールして、軸受にて発生する発塵が筐体内へ侵入するのを確実に防止し、ラビリンスシール及びその狭いラビリンス空間に供給されるパージガスにより筐体内方からの水分の磁性流体シールへの混入を抑え、更に内端側に配する大径鍔状のスリングが該回転軸と一体に回転して筐体内方から来る水分を飛ばし、磁性流体シールへの混入を確実に防止し、その磁性流体シールの機能減退を招くことなく、優れたシール効果を発揮でき、被処理体の回転処理性能のアップが図れるようになる。

【0016】また、前記スリングを、筐体壁の軸挿通孔

4

の近傍で該筐体内側と、筐体外側の軸受機構との間との両位置に配置することで、筐体内方から来る水分をより一層確実に飛ばし磁性流体シールへの混入を防止できるようになる。

【0017】更には、前記軸受機構のラビリンスシールの狭い空間に清浄気体を供給するパージガス導入通路の他に、その空間からパージガス導出通路を介して清浄気体を外部に排気する強制排気機構を備えることで、パージガスにより筐体内方から水分が侵入してきてもガスと共に外部に強制排気でき、磁性流体シールへの混入をより一層完全に防止できるようになる。

【0018】

【実施例】以下に、本発明に係る回転処理装置の実施例を添付図面に基づいて説明する。なお、本実施例においては、本発明に係る回転処理装置を被処理体として例えば半導体ウェハを乾燥処理するウェハ回転乾燥処理装置に適用した場合について述べる。

【0019】まず、図1は本発明に係る回転処理装置の要部の断面図で、図2は図1の更に広域部の断面図、図3は回転処理装置を組み込んだ化学処理機構を示す概略的斜視図、図4は回転装置全体の正面図である。

【0020】図3に示すように、この化学処理機構は、処理前の被処理体としての半導体ウェハを複数枚収容したカセット20を外部より受け入れる入力バッファ部22と、ウェハに各種の薬液処理及び洗浄処理を実際に施すための処理本体部24と、処理済みのウェハをカセット20内に収容して後段の処理のために受け渡しを待つ出力バッファ部26とにより主に構成されている。

【0021】上記入力バッファ部22は、外部からのカセット20を受け入れ、これをカセット貯蔵部28へ移載するカセット搬送アーム30と、この貯蔵部28から上記アーム30により搬送されたカセット20を処理本体部24に向けて載置する回転可能なローダ部32とにより主に構成されている。

【0022】上記処理本体部24は、その長手方向に沿って搬送路34が形成されていると共に、この搬送路34にはウェハ搬送アーム36が移動可能に設けられており、処理前或いは処理後のウェハを搬送し得るように構成されている。そして、この処理本体部24には、上記ウェハ搬送アーム36のチャックを洗浄するチャック洗浄乾燥装置38、ウェハに各種の薬液処理を施すための薬液処理装置40、薬液処理後のウェハを洗浄するための洗浄装置42、処理後のウェハを最終的に乾燥させる本発明に係る回転処理装置としてのウェハ回転乾燥処理装置44がそれぞれ搬送路34に沿って適当数設けられている。また、上記搬送路34に並行して空の或いは満杯のカセットを搬送するカセットライナ46が設けられると共に、この処理本体部24の端部には前記ローダ部32と同様な構造の回転可能なアンローダ部48が設けられている。

【0023】上記出力バッファ部26は、処理済みのウエハを収容したカセットを多段に載置するカセット貯蔵部45と、この貯蔵部45のカセット20を外部へ受け渡すためのカセット搬送アーム49とにより主に構成されている。

【0024】このように構成された処理本体部24へ組み込まれた本発明に係るウエハ回転乾燥処理装置44は、図4に全体を示すように、前記ウエハ搬送アーム36を備えた搬送路34の途中一側近傍に設置された架台50と、この架台50のフレーム51の天板52上に取付ベース機構53を介し搭載された乾燥処理容器としての筐体（ハウジング）54と、この筐体54内に両端の回転軸55を介し回転可能に設けられた回転保持機構（ロータ）56と、その両端の回転軸55のそれぞれの軸受機構57と及び回転駆動機構58と、筐体54の上部に開閉可能に設置された蓋兼用の清浄気体導入機構59及びその開閉機構60と、筐体54の下部に接続して前記架台50内に設置された気液排除機構61とを備えて構成されている。

【0025】ここで、前述の各構成を順に詳述すると、前記ウエハ搬送アーム36は、一種のロボットで、図4に示す如く搬送路34に沿って自走式にて移動する移動台車70と、この側部に立設固定されたサーボモータとボールねじよりなる昇降機構71と、このピストンロッド72上端から水平方向に伸びた支持アーム73とを備え、この支持アーム73の先端に、図2及び図9に示す如く、互いに開閉可能な両側一対のウエハホルダー74を垂下している。この両側のウエハホルダ74は下端部に溝付き保持棒75を上下一対ずつ有し、前記洗浄装置42で洗浄した多数枚、例えば52枚のウエハ11を各々垂直に立てた状態のまま並列に等ピッチで保持して前記筐体54内の回転保持機構56に自動的に搬入セットしたり、逆に搬出したりできるようになっている。

【0026】前記取付ベース機構53は、図2及び図5・図6に示す如く、架台50のフレーム51の天板52上に設置されて前記筐体54やその他の機構を取付け支持するもので、XYZ方向に位置制御される前述のウエハ搬送アーム36に対し前記筐体54を正確に位置決め保持すると共に、回転保持機構56や回転駆動機構58の回転に伴う振動の周辺装置への伝播を防止するために、上下2枚のベース板80、81を備えている。

【0027】この上下ベース板80、81は相互間の複数箇所に防振ゴム82が介在されていると共に、防振ゴム83と、防振ゴム84付き座金85と、これらと上側ベース板80に上方から貫通して下側ベース板81に螺合したボルト86とにより、該上下ベース80、81が周囲4隅部にて相互に締結されている。また、下側ベース板81の周囲4隅部に対向して天板52から固定ブロック87がそれぞれ立設され、これに押しボルト88が螺合されて、この各押しボルト88の押し付けにより該

下側ベース板81が天板52上面に位置調整して支持されている。こうした取付ベース機構53の上側ベース板80の略左側半分の上に前記筐体54が複数のボルト89により締結固定されている。

【0028】前記筐体54は、図1及び図2等に示す如く、乾燥処理容器として前記ウエハ11の回転保持機構56を収納するボックス状をなすもので、例えばステンレスよりなり、上端に大きく開口する気体導入口90を有し、下端に排出口91を有している。この筐体54は、上方から下方に向かって気体が流下するに従い、その流速を増すと共に、ウエハ11から飛散した水滴の流下排出を促進するように、内壁下部が下端排出口91に向かってテーパ状に狭くされている。

【0029】また、この筐体50の両端壁92には、図7に示す如く、例えばアクリル製の透明窓93がそれぞれ設けられ、この両端の透明窓93を介し内部ウエハ11の存否を検出する一組の例えば光センサ94、95が対角線上に配して設けられている。

【0030】前記回転保持機構56は、図1・図2及び図7～図9に示すように、乾燥すべき被処理体としてウエハ11を、例えば52枚各々垂直に立てたまま並列に等ピッチで保持して回転するもので、前記筐体54内に両端壁92を貫通して突出した回転軸55にそれぞれ連結支持されて同軸線上に対向配置するフライホイールを兼ねた略円板形状をなす一対の回転部材100、101と、この両回転部材100、101の下部相互間に連結固定されウエハ11の下部を保持する棒状の例えば3本の下部保持部材102、103、104と、前記両回転部材100、101の上部相互間に跨がってウエハ11の上部を保持する棒状の例えば3本の上部保持部材105、106、107とにより構成されている。

【0031】この回転保持機構56が3本ずつの下部保持部材102、103、104と上部保持部材105、106、107とにより前述のようにウエハ11を保持したまま、前記回転駆動機構58の駆動により、両端の回転軸55に支持されて一体的に高速回転（自転）するようになっている。

【0032】この回転保持機構56の下部保持部材102、103、104は、図1・図2及び図8・図9に示すように、各々ウエハ11の配列方向に沿って延在された棒状体で、それぞれの両端が前記円板状の回転部材100と101とに嵌合して複数本ずつのねじにより締結固定されることで、これら3本の下部保持部材102、103、104が両端の回転部材100、101相互間に略同一円周上で相互に適当な間隔を存して平行に設けられ、垂直に立てた多数枚のウエハ11の下部を3点支持し得るようになっている。

【0033】これら各下部支持部材102、103、104は、強度部材としての例えばステンレスよりなる丸パイプ110を例えばテフロンパイプ111内に圧入し

た2重管構造で、このテフロンパイプ111の周面部に多数の、例えば前述の如くウエハ搬送アーム36により挿入される52枚のウエハ11の枚数分に相当する数のウエハ保持溝112が長手方向に等ピッチで並列状態に形成されている。

【0034】これらのウエハ保持溝112は、図10に示す如く断面V字形状とされている。この断面V字形のウエハ保持溝112の上端開口幅 $L_1$ は約3~7mm程度に設定されると共に、溝内片側開き角度 $\theta$ が15~45度の範囲（実施例では $\theta=20$ 度程度）に設定されている。この断面V字形のウエハ保持溝112で前述の如くウエハ搬送アーム36により垂直に立てた状態で上方から搬入される約0.5~0.8mm程度の厚さのウエハ11の下部をスムーズに受け入れて保持すると共に、回転乾燥動作中に、その溝112内に純水やその他の洗浄液等が残留し難く、乾燥時間の短縮とパーティクルの低減が可能とされている。

【0035】なお、その断面V字形のウエハ保持溝112の代わりに、図11に示した如く、テフロンパイプ111に断面略Y字形のウエハ保持溝113を形成しても良い。この場合、上端開口幅 $L_1$ は約3~7mm程度に設定されると共に、溝内底部幅 $L_2$ は約0.85mm程度に設定され、且つ溝内下部片側開き角度 $\theta_1$ が5度程度で、溝内上部片側開き角度 $\theta_2$ が30度程度に設定されている。このウエハ保持溝113では約0.5~0.8mm程度の厚さのウエハ11の下部を底当たりするまで受け入れて保持すると共に、前記図10のウエハ保持溝112と略同様に純水やその他の洗浄液等のパーティクルの残存を低減できる。

【0036】また、前記3本の下部支持部材102, 103, 104のうち、図8及び図9に示す如く、中間の下部支持部材102は、テフロンパイプ111が円筒形状で、この全周に亘りウエハ保持溝112が形成されているが、両サイドの下部支持部材103, 104は、テフロンパイプ111が断面異形筒形状で、各々上方に盛り上がる突条部111aを有し、この突条部111aの上部斜面のみにウエハ保持溝112が形成されていると共に、このウエハ保持溝112の内底面が逆Rに彎曲されている。これでウエハ11の下部を受け入れて、その端面を小面積で受け止めて荷重を負担すると共に、該ウエハ11の倒れ込みを防止するようになっている。

【0037】前記回転保持機構56の上部保持部材105, 106, 107は、図1・図2及び図8・図9に示すように、各々ウエハ11の配列方向に沿って延在された棒状体で、且つ下部保持部材102, 103, 104と同様に3本平行間隔を存して配して、回転保持機構56全体の回転バランスを良くしていると共に、ウエハ11の上部オリフラ（オリエンテーションフラットと呼称される切欠部分）11a付近を3点支持して位置決めするようになされている。

【0038】これら3本の上部支持部材105, 106, 107も前述の下部保持部材102と略同様に、強度部材としての例えばステンレスよりなる丸パイプ115を例えばテフロンパイプ116内に圧入した2重管構造で、このテフロンパイプ116の周面部にウエハ保持溝117が前記上部保持部材102と対応して多数形成されている。これらのウエハ保持溝117は断面V字形で、上部保持部材102のウエハ保持溝112より僅かに溝幅が広く設定され、前述の如く下部保持部材102, 103, 104上に垂直に立てた状態で置かれた各ウエハ11の上部をスムーズに受け入れて、そのウエハ11の垂直方向の傾斜・倒れ込みを規制しながら保持するようになっている。

【0039】また、これらの3本の上部保持部材105, 106, 107は、前述の如くウエハ搬送アーム36により上方からウエハ11を搬入したり逆に搬出したりするのに邪魔にならないように、図2に示す如く垂直に起倒可能な開閉方式とされている。つまり、これら上部保持部材105, 106, 107は、3本一緒に一端方の回転部材100に対し起倒可能に基端が軸着され、且つその転倒状態時に先端が他端方の回転部材101に係脱操作可能に係合ロックされている。

【0040】そのための構成としては、まず、これら3本の上部保持部材105, 106, 107の各々の両端（基端と先端）が図7及び図8に示す如く略円弧状のブラケット120, 121に位置調整ボルト122の締付により連結固定されている。これら両端のブラケット120, 121は例えばステンレス製で、各々の背面中央から孔付きの肉厚な突片123, 124が一体に突設されて平面的に見て略T字形とされている。

【0041】この基端方のブラケット120の孔付き突片123が、前記一端方の回転部材100の上部背面に固設した例えばセラミック製の2分割構造の軸受125間に介在する状態で、その軸受125に回転自在に貫挿した枢軸126に回り止め楔を介し嵌着されている。この枢軸126が上部保持部材開閉機構130の駆動により回転せしめられることで、上部保持部材105, 106, 107が起倒方向に回動して開閉するようになっている。

【0042】この上部保持部材開閉機構130を図7及び図12乃至図15に示している。この上部保持部材開閉機構130は、平時は回転保持機構56の回転に支障をきたさないように後退しており、上部保持部材105~107の開閉動作時のみ前記筐体54の一侧から進出して枢軸126と係合し、この状態で該枢軸126を往復回転駆動する構成である。

【0043】このために、該枢軸126の一端延出部が斜めにカットされ、ここに噛合い凸部（ほぞ）127が形成されている一方、上部支持部材開閉機構130は、該枢軸126の延出方向と対向する筐体54の一侧壁9

6部位に取り付けられたシール機能付き軸受ハウジング131と、この軸受ハウジング131内に装着された軸受132と、この軸受132に回転可能に支承された回転軸筒133と、この回転軸筒133内に貫挿された伝動軸134とを備えている。

【0044】この伝動軸134が回転軸筒133に対し例えばメカニカルロック135により一体的に回転する一方、スラスト方向には自由に進退移動可能とされ、この伝動軸134の先端が斜めにカットされ、ここに噛合い凹部（ほぞ口）136が形成されている。この伝動軸134が進出することで、先端の噛合い凹部136が前記枢軸126の噛合い凸部127と噛合い係合して回転力の伝達が可能となり、逆に後退することで該枢軸126から離脱するようになっている。

【0045】この伝動軸134の進退用エアシリンダ137が筐体54の一端壁92の外側部に設置され、このピストンロッド先端に連結アーム138の一端が連結され、この連結アーム138の他端がスラスト玉軸受139を介し前記伝動軸134の外端と連結されている。また、その伝動軸134の回転駆動用のモータ140が前記上側ベース板80上面に設置され、この回転駆動軸に取り付けたプーリ141と、筐体54の一侧壁96外面部に軸着した減速中継プーリ142と、前記回転軸筒133の外端に取り付けたプーリ143とにベルト144、145が巻き掛けられている。このモータ140の駆動により回転軸筒133を前記伝動軸134と共に回転させて枢軸126に伝えるようになっている。その回転角度はセンサー146により検知してモータ制御するようになっている。

【0046】一方、前記上部保持部材105、106、107の先端方のブラケット121を、他端方の回転部材101に係脱操作可能に係合ロックする構成として、まず図7及び図16～図19に示す如く、該ブラケット121の孔付き突片124が、前記他端方の回転部材101の上部背面に固設した例えばセラミック製の2分割構造のロック用筒体150間に介在されると共に、そのロック用筒体150に一端側から挿入されたロックピン151を深く押し込むことで孔係合してロックされ、これで上部保持部材105、106、107が閉成状態を保持するようになっている。

【0047】そのロックピン151を深く押し込んでロックする手段としてロックばね152が用いられている。このロックばね152は、前記回転部材101のロック用筒体150の更に背面側に平行に固設したガイド筒153内にスライド可能に摺嵌した段付きスライドピン154に巻装されている。このロックばね152によりスライドピン154と共に連結部材155を介しロックピン151がロック用筒体150内に深く押し込まれる方向に常時付勢されている。

【0048】また、そのロックピン151を前記ロック

ばね152に抗して引き出すことでロック解除するアンロック機構160が設けられている。このアンロック機構160は、前記スライドピン154の一端方に対向する筐体54の一侧壁96部位に取り付けられたシール機能付き筒状ガイド部材161と、この筒状ガイド部材161内にスライド可能に摺嵌されたプッシュロッド162と、このプッシュロッド162の進退用のエアシリンダ163とを備えた構成である。この進退用エアシリンダ163は筐体54の他端壁92の外側部に設置され、このピストンロッド先端とプッシュロッド162とが連結アーム164で連結されている。このアンロック機構160のエアシリンダ163の駆動でプッシュロッド162が進出することで前記スライドピン154をロックばね152に抗し押し動かし、これでロックピン151がブラケット121の突片124の孔から抜け外れてロック解除を行う用になっている。

【0049】なお、そのアンロック機構160と反対側にはロック確認検知機構165が設けられている。このロック確認検知機構165は、前記スライドピン154の他端方に対向する筐体54の他側壁97部位に取り付けられたシール機能付き筒状ガイド部材166と、この筒状ガイド部材166内にスライド可能に摺嵌された検知ロッド167と、この検知ロッド167の進退用のエアシリンダ168とを備えた構成である。このエアシリンダ168により検知ロッド167を前記スライドピン154の連結部材155に突き当たるように所定ストローク進出させることで、ロックピン151のロック用筒体150内への挿入深さを検知して、ロック状態か否かの確認信号を運転制御器に出力するようになっている。

【0050】前記回転保持機構（ロータ）56は、定期的なメンテナンス時等に洗浄作業がし易いように、両端の回転軸55に対し簡単に取り外し可能に連結支持されている。

【0051】つまり、図1・図2及び図8並びに図13に示すように、前記両端の略円板状の回転部材100、101は、各々の中央部から背面方（外方）に向けて矩形丸棒状の取付軸170を一体的に突設している。これらの取付軸170の先端に略T字形の突起（ほぞ）171が精密仕上げ加工により形成されていると共に、これらと対向する前記両端の回転軸55の内端面に略逆T字形の凹部（ほぞ口）172が精密仕上げ加工により形成されている。これら突起171を凹部172に軸線と直交する方向から噛み合うように嵌合させることで、両端の回転軸55に取付軸170が同一軸線的にほぞ継ぎ係合できると共に、その係合状態で周面から複数本、例えば5本ずつの連結ボルト173をねじ込むことで両端の回転軸55に取付軸170が連結固定して支持されている。

【0052】従って、メンテナンス時には、それら回転保持機構56を手動で適当に回転させながら連結ボルト



173を抜き外せば、両端の回転軸55から該回転保持機構56全体を簡単に取り外して筐体54外部に取り出せる構成である。

【0053】ここで、前記両端の回転軸55をそれぞれ前記筐体54の両端壁92に貫通状態で回転可能に支持する軸受機構57は、図1及び図2に示す如く互いに対称形をなす同一構造である。その構成を図2を参照して述べると、まず、筐体54の壁92の外側面に軸受ハウジングとして、矩形筒状の固定ブラケット175が溶接固定され、これに軸受ユニット176が装着されている。

【0054】この軸受ユニット176は、前記固定ブラケット175と共に軸受ハウジングを構成すべく、該固定ブラケット175に内端側部をパッキンを介し気密状態に嵌合してボルトにより締結固定された筒状のケーシング177と、このケーシング177内に装着されて前記回転軸55を回転自在に支障するスラスト玉軸受178と、ケーシング177内のスラスト玉軸受178より内端側に装着された磁性流体シール179とを備えて構成されている。この磁性流体シール179は、永久磁石180を挟んで一對のポールピース181を備え、これらの磁力により回転軸55の周面との間に粘性のあるゲル状の磁性流体を保持した構成である。その磁性流体シール179のポールピース181の外周溝に冷却水を導通させて冷却を図る冷却水導通孔183がケーシング177に形成されている。

【0055】また、更にそのケーシング177内の磁性流体シール179より内端側にラビリンスシール185が装着されて、これとケーシング177の内端壁及び回転軸55周面との間に狭い空間(ラビリンス)を構成している。この空間に清浄気体、例えば不純物のほとんど含まれていない窒素ガス(N<sub>2</sub>)を供給するパージガス導入通路186がケーシング177に形成されていると共に、固定ブラケット175にパージガス導出通路187が形成されている。

【0056】こうした軸受機構57の軸受ユニット176の磁性流体シール179により、筐体54内をシールして、軸受178にて発生する発塵が筐体54内へ侵入するのを確実に防止し、しかもラビリンスシール185及びその狭い空間に供給されるパージガスにより筐体54内方からの水分の磁性流体シール179への混入を抑えるようにしている。

【0057】更に、前記軸受機構57のラビリンスシール185の狭い空間に供給した清浄気体を外部に強制排気する強制排気機構(例えばコンパム)188がパージガス導出通路187の出口に接続して設けられ、この先端がドレイン(図示省略)に接続されている。この強制排気機構188によりパージガスである清浄空気をラビリンス空間から強制排気することで、筐体54内方から水分が侵入してきても、その水分をパージガスと共に外

部に強制排気できて、磁性流体シール179への混入をより一層完全に防止するようにしている。

【0058】更にまた、前記回転軸55の前記軸受機構57より内側にスリング190、191が該回転軸55と一体に回転するように装着されている。このスリング190、191は前記筐体54の壁92の軸挿通孔より内側と外側とに隣接して配する大径鐐状のもので、その内側のスリング190は2重鐐構造とされている。これらスリング189、190の回転により筐体54内方から来る水分を飛ばして磁性流体シール179へ混入するのを確実に防止するようにしている。

【0059】前記回転駆動機構58は、図2に示す如く、上側ベース板80の一端側上部に支持台193を介しモータ194を設置し、このモータ出力軸195と前記一端方の回転軸55とをカップリング196により直結したダイレクトドライブ方式の構成で、そのモータ194の駆動により回転軸55と共に前記回転保持機構56全体を高速回転できるようになっている。

【0060】この回転軸55による回転保持機構56の回転軸中心は、内部に保持したウエハ11の中心でも良いが、ウエハ保持溝とウエハの遊びによる音防止・摩擦防止のために、ウエハ重心近く、即ちウエハ11の中心から数ミリ(例えば4mm程度)下方にずらした位置に設定しても良い。

【0061】なお、その回転軸55の一端方途中にはフライホイール197が取り付けられて、回転保持機構56の滑らかな回転を可能にしていると共に、フライホイール197に回転止め孔198が形成され、これに支持台193から突設したストッパ機構200の進退駆動可能なストッパピン201が挿脱可能で、前記回転保持機構56へのウエハ11の挿脱時に、このストッパピン201によりフライホイール197の回転を止めて、該回転保持機構56を一定の上向き状態に静止させる。また、そのフライホイール197に回転止め孔198に対するストッパピン201の位置合わせを自動的に行うために、回転スリット板202とパルスセンサ203が設置されている。

【0062】前記気体浄化器59は、ウエハ乾燥時、筐体54内に供給される清浄気体、例えば空気を更に清浄化するためのもので、図20に示す如く、例えばステンレス等により上下端開放の矩形箱状に成形された外枠210と、この外枠210内の上段部に収納設置された例えばULPAフィルタ211とを主体として構成されている。

【0063】また、そのフィルタ211に筐体54内の回転中のウエハ11から飛散する処理液、例えば洗浄後の純水が付着するのを防止するための被液防止手段として、例えばステンレス製の複数枚(例えば3枚)のパンチング板212、213、214が外枠210内のフィルタ211の下部に上下に等間隔を存して配設されてい

る。これら各パンチング板212、213、214は、各々多数の通気孔215を有し、且つそれらの通気孔215が上下層において互い違いに配置されて、飛散液に対する邪魔板を構成している。その最下段のパンチング板214の通気孔215は全面に略均等に分布する状態に形成されて、これより流下する清浄空気に整流作用を施すように構成されている。尚、パンチング板の枚数は3枚に限定されず、必要に応じて増加してもよい。

【0064】また、前記外枠210の下端には補助枠216が連設され、筐体54内に收容されたウエハ11の中心部と最下段のパンチング板214との間に所定の距離Hを設けるようになっている。この距離Hは、例えばウエハ乾燥時に所定の回転数で回転するウエハ11から飛散する所定の粒径、例えば5mmの水滴が届き得る最大値、例えば本実施例においては300mmに設定されている。

【0065】この補助枠216の下端面には例えばシリコンゴムよりなるシール部材217が設けられて、筐体54上端の気体導入口90の周囲上面に安定して気密に接合できるようになっている。

【0066】また、その補助枠216には、内部に臨ませて一對のイオナイザ218が設けられており、ウエハ乾燥時にプラス及びマイナスイオンを発生して、ウエハ11に帯電している電気を中和して除電し得るように構成されている。

【0067】更に、その補助枠216内には筐体内洗浄手段として、左右一對の洗浄液供給パイプ220と、この各々に複数個ずつ取り付けられた噴射ノズル221とが設けられている。このパイプ220に外部ホースから洗浄液を供給することにより、噴射ノズル221より洗浄液を筐体54内壁や回転保持機構56に噴射し、該筐体54内の各部を定期的に洗浄できるようになっている。この洗浄液の噴射量は $1\text{ m}^3/\text{sec}$ 程度で、この洗浄は回転保持機構56を500rpm程度で回転しながら行う。

【0068】なお、図20において、符号223は筐体54内のウエハ回転保持機構56の乾燥手段としてのエアパイプを示している。このエアパイプ223は筐体54内の両側部に設置され、各々多数の吹出しノズル224を有し、外部ホースからエア（例えば清浄空気或いは $\text{N}_2$ ガス）を供給することにより、吹出しノズル224から回転保持機構56の主に下部保持部材102、103、104のウエハ保持溝に噴射して、その保持溝とウエハ11との間の純水やその他の洗浄液等を吹き飛ばし、一層の乾燥時間の短縮及びパーティクルの低減を可能にしている。

【0069】前記気体浄化器59の筐体54に対する開閉機構60を図21及び図22に示している。この開閉機構60は、上側ベース板80の一端側に立設したスタンド230上に枢着して設置した開閉駆動用エアシリン

ダ231と、このエアシリンダ231のピストンロッド232先端に連結された略L字状の揺動レバー233と、前記筐体54の一端壁92の外側に一對の支持ブラケット234を介し取り付けられ且つ前記揺動レバー233と一体に回転するように連結された1本のシャフト235と、このシャフト235から一体に回転する状態に突設された一對のヒンジレバー236と、これらヒンジレバー236の先端に固定され前記補助枠216の両外部を支持する一對の支持アーム237とを備えてなる。

【0070】この開閉機構60のエアシリンダ231の駆動により、揺動レバー233とシャフト235とヒンジレバー236とを回転させることで、気体浄化器59を筐体54に対し図21の実線で示す閉状態と想像線で示す開状態とに略90°回転できるようになっている。

【0071】また、その気体浄化器構59の筐体54に対する閉状態を保持する手段として、図21及び図22に示す如く、スウィング方式のクランプ機構240が該筐体54の他端両側部にそれぞれ設置されている。このクランプ機構240は、上下並びに回転用エアシリンダ241と、このピストンロッド242上端に直角に連結された揺動レバー243と、この揺動レバー243の先端から垂下されたボルト状のクランプ部材244とで構成されている。

【0072】このクランプ機構240は、前記気体浄化器構59が開閉機構60により筐体54上に回転して閉状態になると、エアシリンダ231の駆動で揺動レバー243が略90°回転（スウィング）しながら下降して、クランプ部材244で気体浄化器構59の補助枠216下端のフランジ部を筐体54に押付け保持するようになっている。

【0073】最後に、前記気液排除機構61は、前記気体浄化器59を介し筐体54内に清浄気体を導入すると共に、その筐体54内の気体並びに水分を下方に排除するためのもので、図4に示す如く筐体54下端の排出口91に接続した漏斗状（ホッパー状）の接続ダクト250と、この下端に接続して架台50内に設置された箱状の気液分離器251と、この気液分離器251の底部に斜降状態に突設され該気液分離器251内でトラップした水滴を集める集水部252及びドレン抜き口253と、気液分離器251の端部から突設した排気ダクト254を介し接続して架台50内に設置された排気ブロア255とを備えて構成されている。

【0074】次に、以上のように構成された本実施例の動作について説明する。まず、図3に示したように入力バッファ部22において、処理前のウエハの收容されたカセット20はカセット搬送アーム30により外部より受け入れられ、カセット貯蔵部28に一時的に收容される。この貯蔵部28のカセット20は、ウエハの処理が



進行するに従ってアーム30によりローダ部32へ移載される。

【0075】このローダ部32のカセット20内の未処理のウエハはウエハ搬送アーム36により適宜搬送されて、チャック洗浄乾燥装置38、薬液処理装置40、洗浄装置42、本発明に係るウエハ回転乾燥処理装置44にてそれぞれ処理され、処理後のウエハは再度カセット20に収容されて出力バッファ部26から外部へ搬出されることになる。上記薬液処理に使用される薬液としては、例えばアンモニア水、過酸化水素水、塩酸、フッ素、硫酸等が用いられる。

【0076】ここで上記ウエハ回転乾燥処理装置44における乾燥操作について説明すると、まず、図21及び図22に示した開閉機構60が動作して、筐体54上から気体浄化器59を開き、且つ図2に示したストップ機構200で回転軸55を回り止めし、筐体54内の回転保持機構56を所定角度に静止したまま、その回転保持機構56の上部保持部材105~106をアンロック機構160が図18に示す如く進出動作してロックピン151によるロックを解除し、その後、図12・図13に示した上部保持部材開閉機構130が伝動軸134を進出させて枢軸126と係合し、この状態で回転させて該上部保持部材105~106を起立回動させて図1の想像線で示す如く開く。

【0077】この状態で、図2及び図4に示したウエハ搬送アーム36が洗浄後の多数枚、例えば52枚のウエハ11を垂直に立てた等ピッチの並列状態で搬送して来て、そのまま前記回転保持機構56内に下降させ、その3本の下部保持部材102~104上に各ウエハ11を移載して、その下部3箇所を各々のウエハ保持溝112に受けさせる。

【0078】そして、そのウエハ搬送アーム36が上昇退避すると、前述とは逆に上部保持部材開閉機構130が回転動作して3本の上部保持部材105~106を図1及び図2に実線で示す如く転倒回動させて閉じ、それらのウエハ保持溝117で各ウエハ11の上部3箇所を抑える。この後、上部保持部材開閉機構130が伝動軸134を後退させて枢軸126から離脱させる一方、前記アンロック機構160が後退動作し、ロックピン151がロックばね152による自動的に移動して上部保持部材105~106を閉状態にロックする。

【0079】これで図1・図2に示した如く各ウエハ11が回転保持機構56内に垂直に立てた等ピッチの並列状態に保持されると共に、3本の上部保持部材105~106が両端の回転部材100、101相互にしっかり結合して、3本の下部保持部材102~104と共に強度メンバーとなって、該回転保持機構56全体の強度をアップし、高速回転しても多数枚のウエハ11を確実に保持する。

【0080】こうして回転保持機構56内へのウエハ1

1のセットが完了したら、前述したと逆に開閉機構60が動作して、気体浄化器59を筐体54上に被せるように回動させて閉じ、その閉じ状態をクランプ機構24でクランプ保持する。また、ストップ機構200が後退して回転軸55の回り止めを解除する。

【0081】こうして準備が完了し、図2に示す回転駆動機構58のモータ194の駆動で両端の回転軸55と共に回転保持機構56全体が所定の速度で高速回転すると共に、図4に示した気液排除機構61の排気ブロー255が稼働して、前記気体浄化器59内のフィルタを介して清浄気体、例えば清浄空気を更に清浄化しつつ筐体54内に上方から下方に向けて導通しながら、ウエハ11の付着水分を回転遠心力により分離すると共に気流により蒸発させて、該ウエハ11を乾燥する。

【0082】この際、清浄気体の導入量は、例えば筐体54の大きさ580mm×55mmに対して例えば17m<sup>3</sup>/min程度にすると共に、筐体54の内外圧力差を例えば50mmH<sub>2</sub>O程度に設定し、回転保持機構56の回転数をまず0から500rpm程度まで立ち上げ、その500rpmの回転数で例えば60秒間程度維持し、この回転遠心力によりウエハ11に付着している大きな水滴を振り切る。その後、回転保持機構56の回転数を例えば1500rpmまで上昇させて2~3分程度維持し、これによりウエハ11に付着している小さな水滴を振り切ると同時に、ウエハ11表面の水分を気流により蒸発させて乾燥を行う。こうした後、モータ194の駆動を停止し、ウエハ11の乾燥を完成させるために例えば20秒程度かけて回転保持機構56の回転を停止する。

【0083】このように、ウエハ11の回転初期期における回転数を例えば約500rpmと低めに設定し、且つその回転数時にウエハ11から比較的大粒径(約5mm以上)の水滴が上方へ飛散し得る最大の高さ以上の距離Hを持って気体浄化器59内の被液防止手段としての最下段のパンチング板214を設置しているの、そのパンチング板214に比較的大粒径の水滴が付着することがなくなる。

【0084】しかも、その被液防止手段としての3枚のパンチング板212~214を上下に間隔を存し且つ各々の通気孔215が上下で互い違いに配置しているので、ウエハ11より飛散する前述の大きな水滴は勿論のこと、高速回転時の小さな水滴が該3枚のパンチング板212~214を通過することがなくなる。これにて、その上段のフィルタ211が水分により機能を損なわれるようなことが確実に防止されるようになる。

【0085】また、最下段のパンチング板214の多数の通気孔215が全面に均等に配置しているので、筐体54内に導通される清浄気体が偏流を起こすことなく、整流されて層流状態で流下するようになる。この清浄気体が回転保持機構56に保持されて回転する各ウエハ11表面と接触して、このウエハ11表面の水分を蒸発さ

せて効率良く乾燥を行うと共に、その水分を含んだ気体が筐体54内に滞留することなく更に層流状態で流下する。しかも、その筐体54内の断面積が下方向に向かって次第に小さくされているので、流下する気体の流速は次第に大きくなって下部排出口91に向かう。この排出口91での流速は例えば1m/sec程度である。従って、筐体54の内側面に衝突した水滴が微細化されてはね返っても、この水滴が流速の大きくなった気体によって下方向へ効率良く排出され、再度ウエハ11に付着することはない。

【0086】こうして筐体54内の水分を含んだ気体と該筐体54内面を伝わって流下する水滴が速やかに下端の排出口91を介し図4に示した気液排除機構61の気液分離器251に導かれる。そこで含有水分が分離されて底部の集水部252に集められ、適時ドレン抜き口254から系外へ排除されることになる一方、気体は気液分離器251から排気ダクト254を介して排気ブロア255より系外へ排気される。

【0087】一方、前述のように回転保持機構56を回転しつつウエハ11の乾燥操作を行っている間は、図1・図2に示した両端回転軸55の各軸受機構57の軸受ユニット176の冷却水導通路183に冷却水を導通して、該軸受部の冷却を図ると共に、ガス導入通路186からバージガスとして清浄気体、例えば窒素ガスを供給する。

【0088】こうして軸受機構57の軸受ユニット176の磁性流体シール179により、筐体54内をシールして、軸受178にて発生する発塵が筐体54内へ侵入するのを確実に防止し、しかもラビリンスシール185及びその狭い空間に供給されるバージガスにより筐体54内方からの水分の磁性流体シール179への混入を抑えるようになる。

【0089】更に、前記軸受機構57のラビリンスシール185の狭い空間に供給した清浄気体をバージガス導出通路187から強制排気機構188により外部に強制排気することで、筐体54内方から水分が侵入してきても、その水分をバージガスと共に外部に強制排気でき、磁性流体シール179への混入をより一層完全に防止するようになる。

【0090】更にまた、回転軸55の一体に回転する大径鐔状のスリング190、191が前記軸受機構57より内側で筐体54の軸挿通孔の内外に隣接して配することで、このスリング190、191により筐体54内方から来る水分を飛ばして磁性流体シール179への混入を確実に防止するようになる。特に、その内側のスリング190が2重鐔構造とされているので、筐体54内方から軸受部方への水分の抜けを確実に阻止する。これで水分に弱い磁性流体シール179の機能を損なうことがなくなり、高いシール効果を維持できるようになる。

【0091】また、ウエハ11の乾燥時に、蓋体50に

設けたイオナイザ76を駆動することにより、プラス及びマイナスイオンを発生して、ウエハ11に帯電している電気を中和して除電することで、ウエハ表面へのパーティクルの付着を一層確実に阻止することが可能となる。

【0092】更に、ウエハ11の乾燥時に、筐体54内の両側に配するエアパイプ223に外部ホースからエア（例えば清浄空気或いはN<sub>2</sub>ガス）を供給し、その各々の吹出しノズル224から回転保持機構56の主に下部保持部材102、103、104のウエハ保持溝に噴射して、その保持溝とウエハ11との間の純水やその他の洗浄液等の吹き飛ばすことで、一層の乾燥時間の短縮及びパーティクルの低減が可能となる。

【0093】このようにして、本実施例の回転乾燥処理装置44では、水のごとき処理液の付着した被処理体としての半導体ウエハ11を、短時間で迅速に且つウエハ表面にパーティクル等を付着させることなく乾燥させることができるようになる。

【0094】そのウエハ乾燥終了後は、前述したようにストップ機構200で回転軸55を回り止めして、筐体54内の回転保持機構56を所定角度に静止すると共に、開閉機構60が動作して、筐体54上から気体浄化器59を開き、次に回転保持機構56の上部保持部材105～106をアンロック機構160が進出動作してロックを解除してから、上部保持部材開閉機構130が進出・回転動作して、該上部保持部材105～106を起立回動させて開く。この状態で、ウエハ搬送アーム36が移動して来て、回転保持機構56内の多数枚のウエハ11を垂直に立てた等ピッチの並列状態のままクランプし、そのまま吊り上げるようにして筐体54上方に取り出して次の処理工程へ搬出して行くようになる。そのあとに次の洗浄済みウエハ11が前回同様に搬入セットされて乾燥が繰り返されるようになる。

【0095】また、筐体54内の洗浄の際には、気体浄化器59を閉状態にして、その内部の左右の洗浄液供給パイプ220に外部ホースから洗浄液を供給して、この複数個ずつの噴射ノズル221より洗浄液を筐体54内壁や回転保持機構56に噴射し、該筐体54内の各部を定期的に洗浄する。

【0096】更に、定期的な洗浄や点検・保守等のメンテナンスに際しては、筐体54内の回転保持機構56を手動で適当に回転させながら連結ボルト173を抜き外すことで、両端の回転軸55から該回転保持機構56全体を簡単に取り外して筐体54外部に容易に取り出せるようになる。これで筐体54内や回転保持機構56の洗浄等のメンテナンス作業が非常に簡単かつ能率的に行い得るようになる。

【0097】尚、上記実施例にあっては回転乾燥処理装置44をウエハ乾燥に適用した場合について説明したが、これに限定されることなく、例えば被処理体として

LCD基板、プリント基板を乾燥させる場合にも適用することができる。更には、本発明は、他の回転処理装置、例えばレジスト塗布装置、現像液塗布装置等にも適用し得るのは勿論である。

【0098】

【発明の効果】本発明の回転処理装置は、前述した如く構成したので、筐体の回転軸が貫挿する軸受部でのシールが磁性流体シールにより確実で、外部からの発塵等の不純物の筐体内へ侵入を確実に防止できると共に、パージガスを供給することにより、筐体内に発生した水分の磁性流体シールへの侵入を確実に抑えてシール機能の減退を防げ、更に内端側にスリングを設けたことにより、筐体内方から来る水分を飛ばし、磁性流体シールへの混入をより一層確実に防止でき、更にまた、パージガスの強制排気機構を設けたことで筐体内方から来る水分を外部に強制排気して磁性流体シールへの混入を防止でき、優れたシール効果を発揮できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る回転乾燥処理装置の実施例を示す要部の断面図。

【図2】図1の更に広域部の断面図。

【図3】同上実施例の回転乾燥処理装置を組付けた化学処理機構を示す概略的傾斜図。

【図4】同上実施例の回転乾燥処理装置の全体構成図。

【図5】筐体等の取付ベース機構を示す一部切欠した平面図。

【図6】同取付ベース機構の一部分の断面図。

【図7】回転保持機構及び軸受機構と上部保持部材開閉機構並びにアンロック機構を備えた筐体部分の一部断面した平面図。

【図8】図7のX-X線に沿う部分の断面図。

【図9】回転保持機構とウエハ搬送アームとのウエハ保持状態を示す断面図。

【図10】V字形のウエハ保持溝を示す拡大断面図。

【図11】略Y字形のウエハ保持溝を示す拡大断面図。

【図12】上部保持部材開閉機構を示す水平断面図。

【図13】図12のY-Y線に沿う断面図。

【図14】上部保持部材開閉機構の駆動部を示す筐体側面図。

【図15】上部保持部材開閉機構の駆動部を示す筐体端面図。

【図16】上部保持部材の先端の回転部材に対する係合ロック部を示す断面図。

【図17】上部保持部材の先端のアンロック機構の駆動部を備えた筐体端面図。

【図18】上部保持部材のロック部並びにアンロック機構を示す横断面図。

【図19】図18のZ-Z線に沿う断面図。

【図20】筐体と回転保持機構と気体浄化器等を示す断面図。

【図21】筐体に対する気体浄化器の開閉機構並びにクランプ機構を示す側面図。

【図22】同じく気体浄化器の開閉機構並びにクランプ機構を示す平面図。

【図23】従来の回転乾燥処理装置を示す縦断面図。

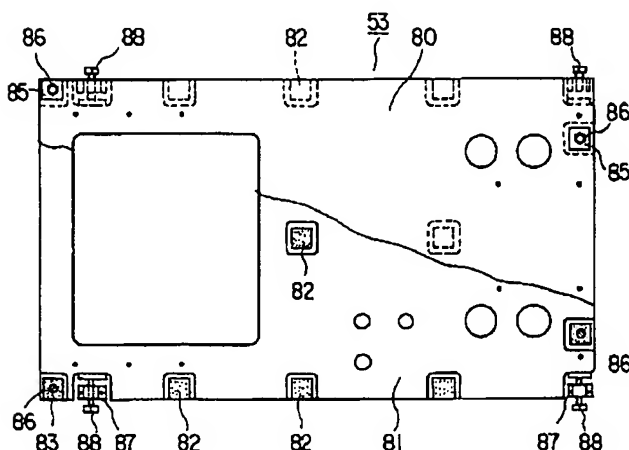
【図24】同上従来の回転乾燥処理装置の横断面図。

【図25】同乗従来の回転乾燥処理装置の回転保持機構の保持溝付き保持部材の一部断面図。

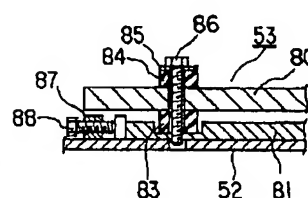
【符号の説明】

11…ウエハ、54…筐体、55…回転軸、56…回転保持機構、57…軸受機構、92…筐体壁、175、177…軸受ハウジング（175…固定ブラケット、177…ケーシング）、178…軸受、179…磁性流体シール、185…ラビリンスシール、186…パージガス導入通路、187…パージガス導出通路、188…強制排気機構、190、191…スリング。

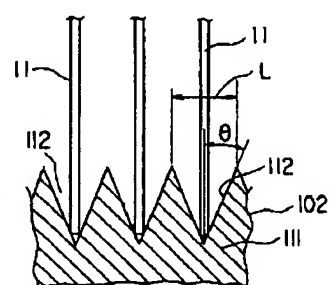
【図5】



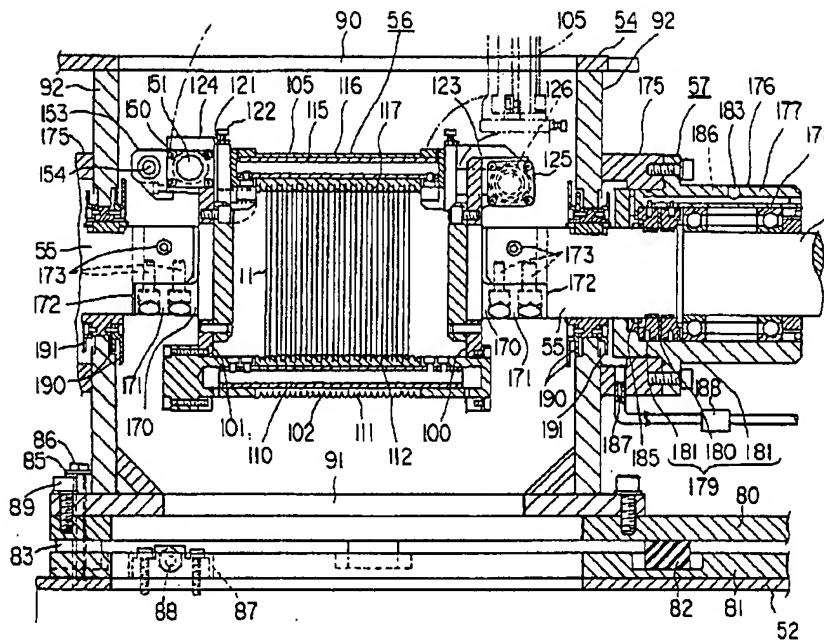
【図6】



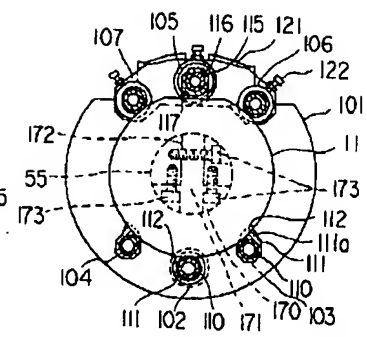
【図10】



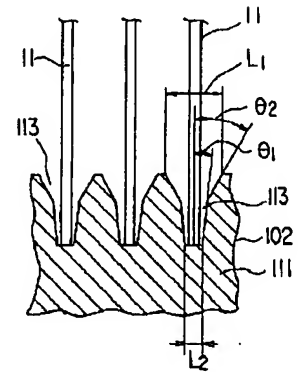
【図1】



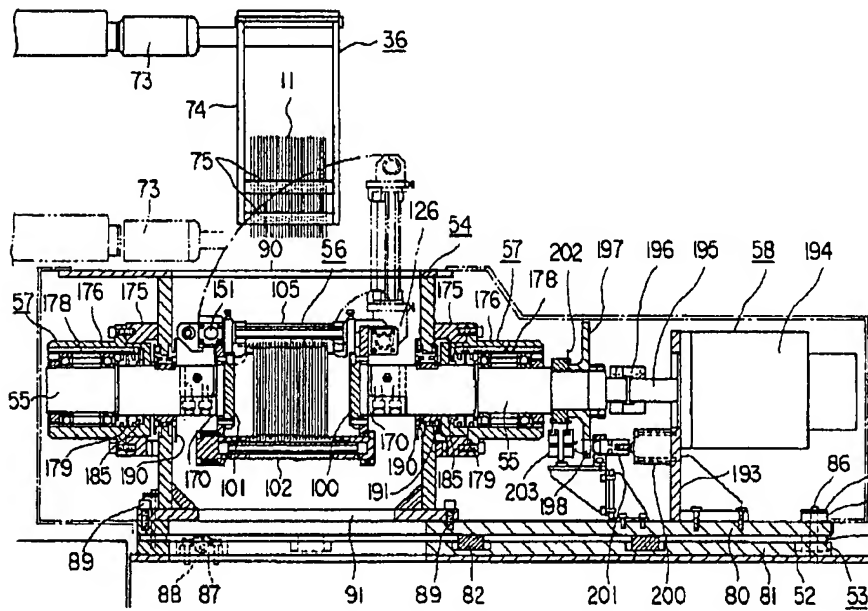
【図8】



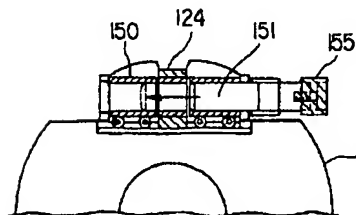
【図11】



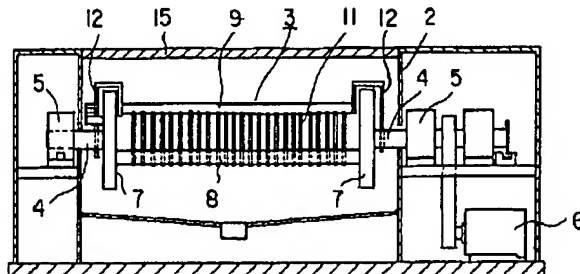
【図2】



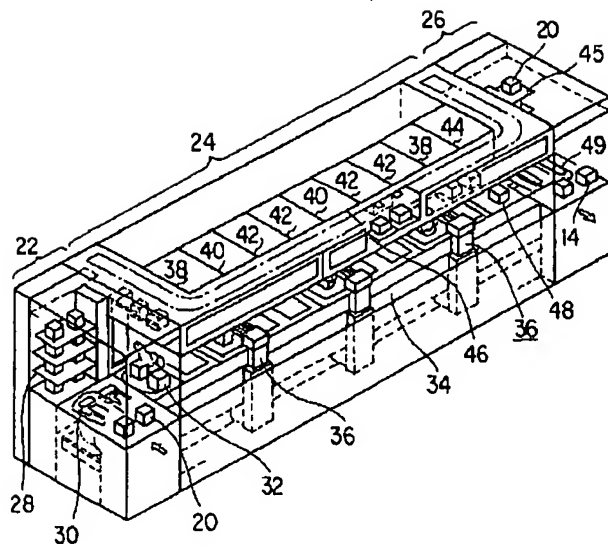
【図16】



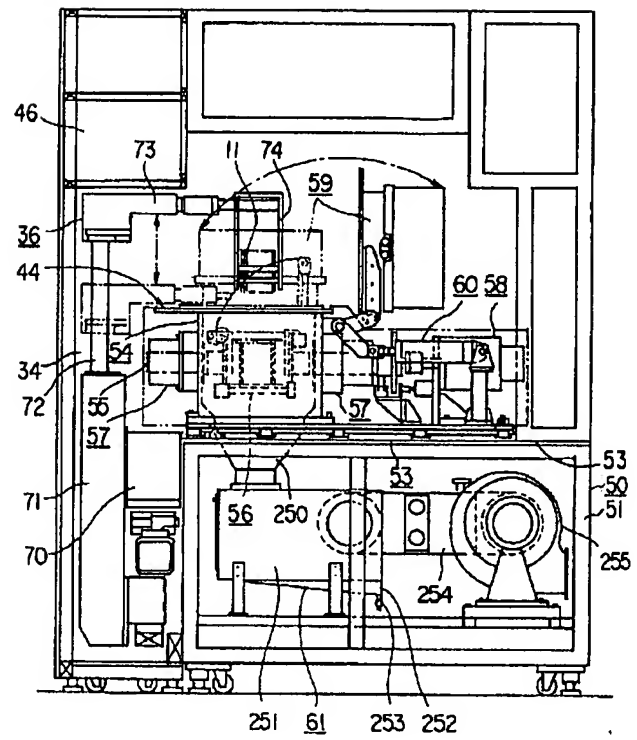
【図23】



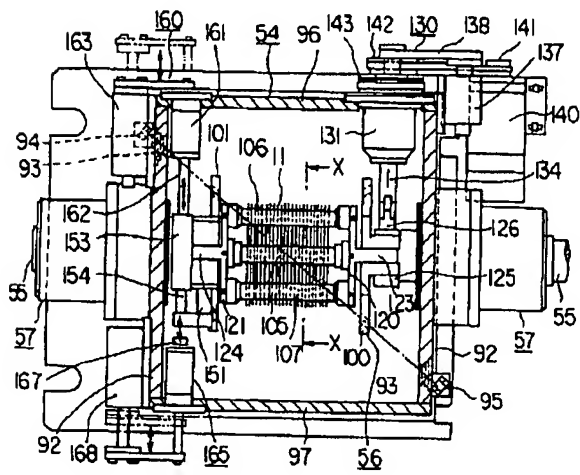
【図3】



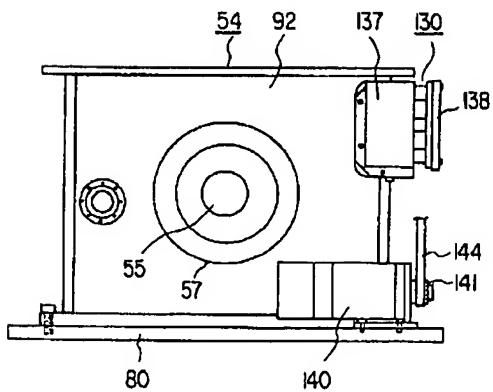
【図4】



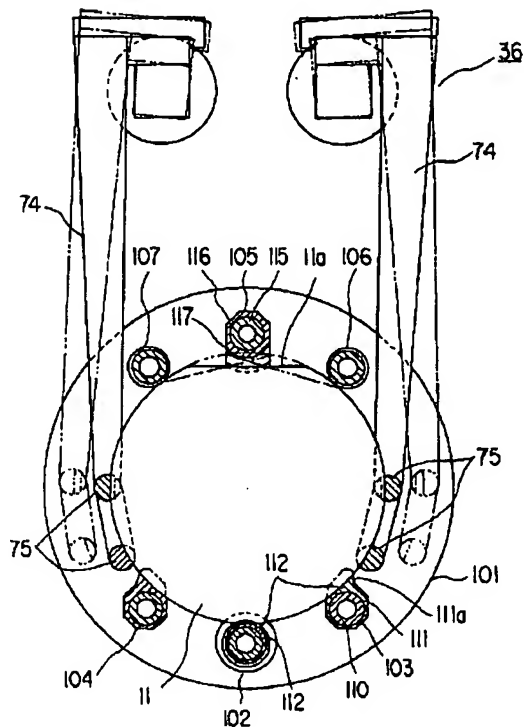
【図7】



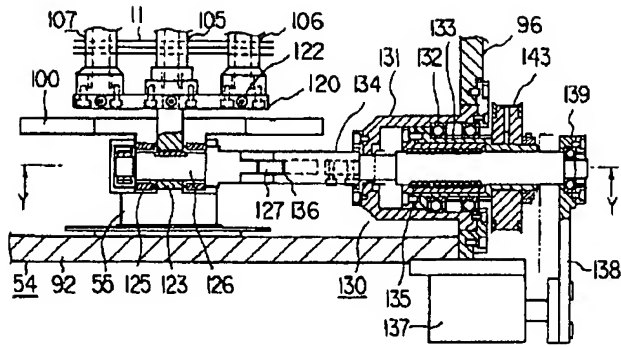
【図15】



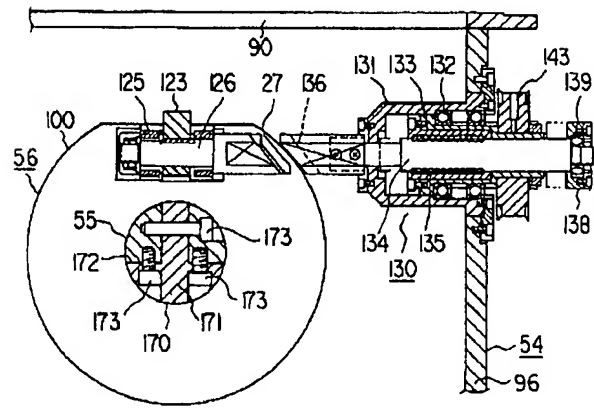
【図9】



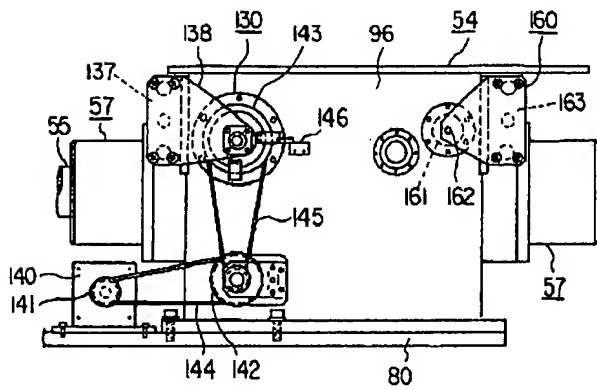
【図12】



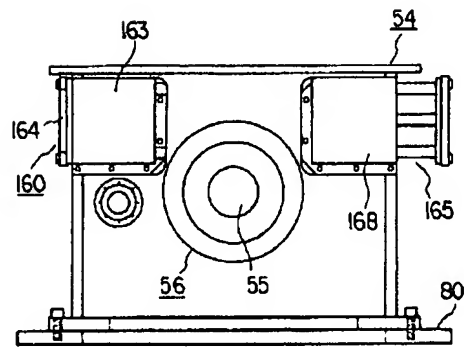
【図13】



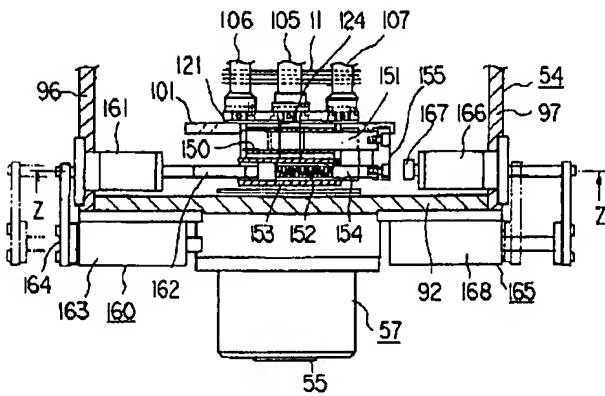
【図14】



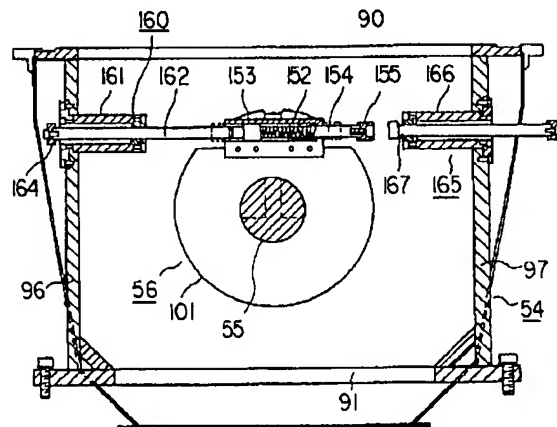
【図17】



【図18】

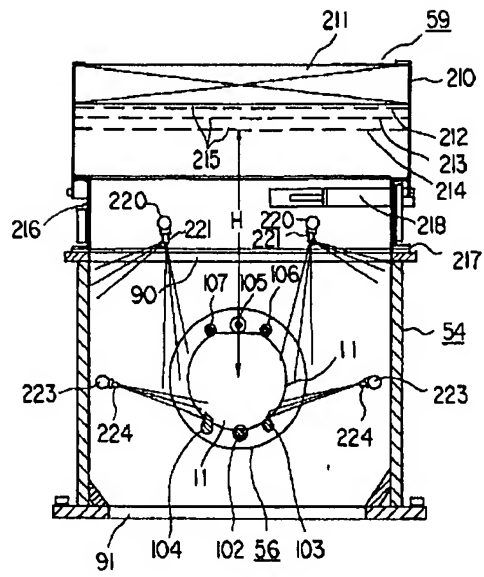


【図19】

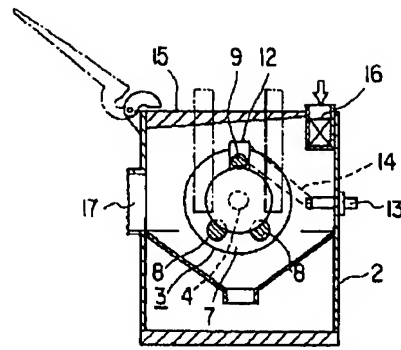




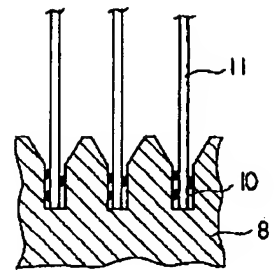
【図20】



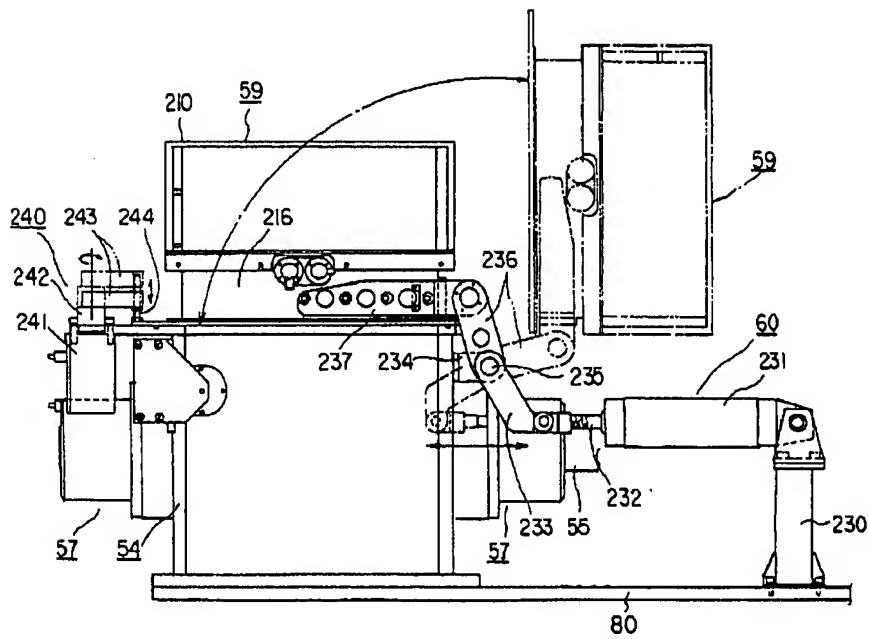
【図24】



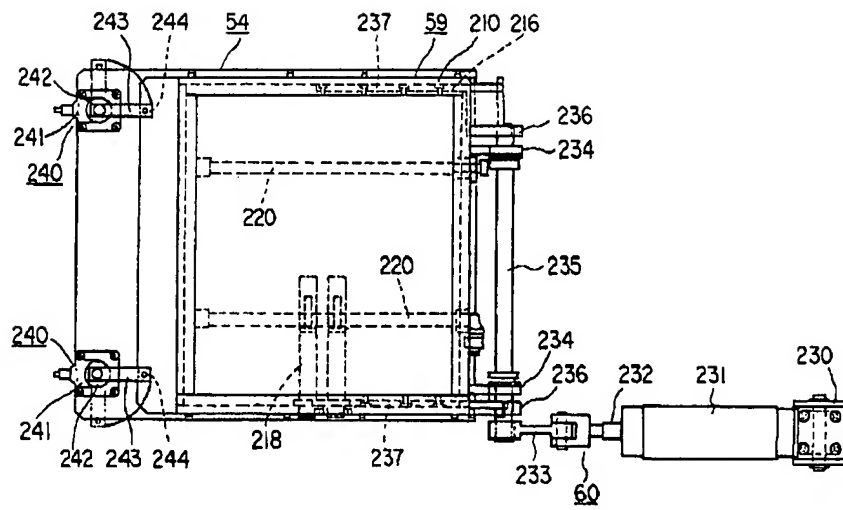
【図25】



【図21】



【図22】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第7部門第2区分  
【発行日】平成10年(1998)12月22日

【公開番号】特開平6-260473  
【公開日】平成6年(1994)9月16日  
【年通号数】公開特許公報6-2605  
【出願番号】特願平5-44028  
【国際特許分類第6版】

H01L 21/304 351  
F26B 11/04

【FI】

H01L 21/304 351 S  
F26B 11/04

【手続補正書】

【提出日】平成9年6月20日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理体を保持した回転保持機構を筐体内に設けられた回転軸により支持して回転しながら前記被処理体を処理する回転処理装置において、前記筐体の壁部に設けた軸受ハウジングと、この軸受ハウジング内に配し前記回転軸を回転自在に支承する軸受と、前記軸受ハウジング内の軸受よりも内端側に配するラビリンスシールと、このラビリンスシールの狭い空間に清浄気体を供給するパージガス導入通路とを備えてなる軸受機構を設け、且つこの軸受機構より内端側に前記回転軸と一体に回転する大径錐状のスリングを設けて構成したことを特徴とする回転処理装置。

【請求項2】 被処理体を保持した回転保持機構を筐体内に設けられた回転軸により支持して回転しながら前記被処理体を処理する回転処理装置において、前記筐体の壁部に設けた軸受ハウジングと、この軸受ハウジング内に配し前記回転軸を回転自在に支承する軸受と、前記軸受ハウジング内の軸受よりも内端側に配するラビリンスシールと、強制排気機構とを備えてなる軸受機構を設け、且つこの軸受機構より内端側に前記回転軸と一体に回転する大径錐状のスリングを設けて構成したことを特徴とする回転処理装置。

【請求項3】 被処理体を保持した回転保持機構を筐体内に設けられた回転軸により支持して回転しながら前記被処理体を処理する回転処理装置において、前記筐体の壁部に設けた軸受ハウジングと、この軸受ハウジング内に配し前記回転軸を回転自在に支承する軸受と、前記軸受ハウジング内の軸受よりも内端側に配する磁性流体シ

ールと、更に前記軸受ハウジング内の磁性流体シールよりも内端側に配するラビリンスシールと、強制排気機構とを備えてなる軸受機構を設け、且つこの軸受機構より内端側に前記回転軸と一体に回転する大径錐状のスリングを設けて構成したことを特徴とする回転処理装置。

【請求項4】 被処理体を保持した回転保持機構を筐体内に設けられた回転軸により支持して回転しながら前記被処理体を処理する回転処理装置において、前記筐体の壁部に設けた軸受ハウジングと、この軸受ハウジング内に配し前記回転軸を回転自在に支承する軸受と、前記軸受ハウジング内の軸受よりも内端側に配する磁性流体シールと、更に前記軸受ハウジング内の磁性流体シールよりも内端側に配するラビリンスシールと、このラビリンスシールの狭い空間に清浄気体を供給するパージガス導入通路とを備えてなる軸受機構を設け、且つこの軸受機構より内端側に前記回転軸と一体に回転する大径錐状のスリングを設けて構成したことを特徴とする回転処理装置。

【請求項5】 被処理体を保持した回転保持機構を筐体内に設けられた回転軸により支持して回転しながら前記被処理体を処理する回転処理装置において、前記筐体の壁部に設けた軸受ハウジングと、この軸受ハウジング内に配し前記回転軸を回転自在に支承する軸受と、前記軸受ハウジング内の軸受よりも内端側に配する磁性流体シールと、更に前記軸受ハウジング内の磁性流体シールよりも内端側に配するラビリンスシールと、このラビリンスシールの狭い空間に清浄気体を供給するパージガス導入通路及びパージガス導出通路と、このパージガス導出通路の出口に接続した強制排気機構とを備えてなる軸受機構を設け、且つこの軸受機構より内端側に前記回転軸と一体に回転する大径錐状のスリングを設けて構成したことを特徴とする回転処理装置。

【請求項6】 スリングは、筐体壁の軸挿通孔の近傍で該筐体内側と、筐体外側の軸受機構との間との両位置に

配置したことを特徴とする請求項１～５のいずれか１つに記載の回転処理装置。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１３

【補正方法】変更

【補正内容】

【００１３】

【課題を解決するための手段】本発明の回転処理装置は、上記目的を達成するために、請求項１は、被処理体を保持した回転保持機構を筐体内に設けられた回転軸により支持して回転しながら前記被処理体を処理する回転処理装置において、前記筐体の壁部に設けた軸受ハウジングと、この軸受ハウジング内に配し前記回転軸を回転自在に支承する軸受と、前記軸受ハウジング内の軸受よりも内端側に配するラビリンスシールと、このラビリンスシールの狭い空間に清浄気体を供給するパージガス導入通路とを備えてなる軸受機構を設け、且つこの軸受機構より内端側に前記回転軸と一体に回転する大径鐳状のスリングを設けて構成したことを特徴とする。請求項２は、被処理体を保持した回転保持機構を筐体内に設けられた回転軸により支持して回転しながら前記被処理体を処理する回転処理装置において、前記筐体の壁部に設けた軸受ハウジングと、この軸受ハウジング内に配し前記回転軸を回転自在に支承する軸受と、前記軸受ハウジング内の軸受よりも内端側に配するラビリンスシールと、強制排気機構とを備えてなる軸受機構を設け、且つこの軸受機構より内端側に前記回転軸と一体に回転する大径鐳状のスリングを設けて構成したことを特徴とする。請求項３は、被処理体を保持した回転保持機構を筐体内に設けられた回転軸により支持して回転しながら前記被処理体を処理する回転処理装置において、前記筐体の壁部に設けた軸受ハウジングと、この軸受ハウジング内に配し前記回転軸を回転自在に支承する軸受と、前記軸受ハ

ウジング内の軸受よりも内端側に配する磁性流体シールと、更に前記軸受ハウジング内の磁性流体シールよりも内端側に配するラビリンスシールと、強制排気機構とを備えてなる軸受機構を設け、且つこの軸受機構より内端側に前記回転軸と一体に回転する大径鐳状のスリングを設けて構成したことを特徴とする。請求項４は、被処理体を保持した回転保持機構を筐体内に設けられた回転軸により支持して回転しながら前記被処理体を処理する回転処理装置において、前記筐体の壁部に設けた軸受ハウジングと、この軸受ハウジング内に配し前記回転軸を回転自在に支承する軸受と、前記軸受ハウジング内の軸受よりも内端側に配する磁性流体シールと、更に前記軸受ハウジング内の磁性流体シールよりも内端側に配するラビリンスシールと、このラビリンスシールの狭い空間に清浄気体を供給するパージガス導入通路とを備えてなる軸受機構を設け、且つこの軸受機構より内端側に前記回転軸と一体に回転する大径鐳状のスリングを設けて構成したことを特徴とする。請求項５は、被処理体を保持した回転保持機構を筐体内に設けられた回転軸により支持して回転しながら前記被処理体を処理する回転処理装置において、前記筐体の壁部に設けた軸受ハウジングと、この軸受ハウジング内に配し前記回転軸を回転自在に支承する軸受と、前記軸受ハウジング内の軸受よりも内端側に配する磁性流体シールと、更に前記軸受ハウジング内の磁性流体シールよりも内端側に配するラビリンスシールと、このラビリンスシールの狭い空間に清浄気体を供給するパージガス導入通路及びパージガス導出通路と、このパージガス導出通路の出口に接続した強制排気機構とを備えてなる軸受機構を設け、且つこの軸受機構より内端側に前記回転軸と一体に回転する大径鐳状のスリングを設けて構成したことを特徴とする。請求項６は、請求項１～５のスリングは、筐体壁の軸挿通孔の近傍で該筐体内側と、筐体外側の軸受機構との間との両位置に配置したことを特徴とする。